A Monsieur le professeur Cl. Bernard, hommage de l'Auteur E. Masoin

CONTRIBUTION

A LA

PHYSIOLOGIE DES NERFS

PNEUMOGASTRIQUES.

DIFFÉRENCES ENTRE LE NERF PNEUMOGASTRIQUE DROIT ET LE NERF PNEUMOGASTRIQUE GAUCHE

POUR LEUR ACTION SUSPENSIVE SUR LE CŒUR

PAR

LE DOCTEUR E. MASOIN,
Professeur à l'Université de Louvain.

(Extrait du *Bulletin de l'Académie royale de médecine de Belgique*, T. VI, 3me série, n° 4.)

BRUXELLES,
LIBRAIRIE DE HENRI MANCEAUX,
IMPRIMEUR DE L'ACADÉMIE ROYALE DE MÉDECINE DE BELGIQUE,
8, Rue des Trois-Têtes, 8 (Montagne de la Cour).

1872

Contribution à la physiologie des nerfs pneumogastriques. — Différences entre le nerf pneumogastrique droit et le nerf pneumogastrique gauche, pour leur action suspensive sur le cœur.

Les usages départis au nerf pneumogastrique ont toujours vivement attiré l'attention des physiologistes. Il n'est pas dans l'organisme un seul nerf qui ait été, aussi souvent que lui, coupé, galvanisé, torturé. Et pourtant, aujourd'hui encore, après les recherches les plus diverses, répétées sans relâche, il garde toujours des secrets. Le système nerveux est un sphinx, a-t-on dit, et c'est vrai; car il embarrasse singulièrement les physiologistes, tandis que d'un autre côté son intervention bienfaisante ou malencontreuse déjoue parfois les calculs des médecins. Mais le pneumogastrique à lui seul résume bien les caractères mystérieux du système auquel il appartient : il nous pose toujours quelque énigme nouvelle, il défie la sagacité de la science, et mérite bien encore au point de vue fonctionnel le nom de *nerf vague* (*nervus vagus*).

Mes compatriotes ont largement payé leur part dans l'étude du rôle qui lui est dévolu. M. Van Kempen (1) et M. R. Boddaert (2) ont envisagé et dévoilé plusieurs côtés du problème.

Après eux, je viens apporter une légère *contribution* dans cette étude, qui semble favorite à la physiologie belge; mais

(1) *Essai expérimental sur la nature fonctionnelle du nerf pneumogastrique*. Louvain, 1842.

Nouvelles recherches sur la nature fonctionnelle des racines du nerf pneumogastrique et du nerf spinal (Extrait des *Mémoires de l'Académie royale de médecine de Belgique*). Bruxelles, 1863.

(2) *Recherches expérimentales sur les lésions pulmonaires consécutives à la section des nerfs pneumogastriques*. Gand, 1862.

je circonscris mon sujet à l'influence suspensive que le pneumogastrique exerce sur le cœur.

Il est nécessaire que tout d'abord je me justifie d'admettre une influence de cette nature, attribuée au pneumogastrique. Or, c'est ce que je vais tenter de faire par une discussion rapide, rapprochant les phénomènes observés, les faisant passer au creuset de la critique, pour en fixer la valeur réelle et pour en faire jaillir la lumière.

On ne peut traiter du pneumogastrique en cette matière sans mettre en regard de lui le nerf grand sympathique.

C'est assez dire que je dois esquisser un tableau de l'innervation du cœur, mais uniquement au point de vue de cette notice, à savoir : pour l'*innervation externe* de l'organe, et considérant *le tronc cervical du nerf vague.* Ainsi je ne parlerai point du nerf dépresseur du cœur, découvert en 1866, par E. Cyon, à Leipzig (1), pas plus que des particularités qui concernent la source de l'action nerveuse suspensive, le jeu rhythmique du cœur, etc.

Seulement, avant d'aller plus loin, il faut établir encore une remarque importante, qui s'applique à l'ensemble du sujet.

Je parlerai à chaque instant de l'influence que le pneumogastrique exerce sur le cœur. Or, en réalité, le pneumogastrique proprement dit, c'est-à-dire tel qu'il se détache de l'encéphale, n'intervient pas directement dans l'innervation cardiaque. Le fait est que, si on le considère à la région cervicale, on constate indubitablement son influence ; mais c'est une influence empruntée au nerf spinal ou accessoire de Willis, dont la branche interne s'est jetée sous le névrilème du pneumogastrique. Ce fait avait été entrevu déjà en

(1) *Die Reflexe eines sensibilen Nerven des Herzens auf die Motorischen der Gefässe* (Arbeiten aus dem physiologischen Laboratorium zu Leipzig, 1866).

1840, par Valentin (1) et Volckmann (2); mais c'est Waller qui, le premier, en 1856 (3), rendit pleine justice au nerf spinal, et lui restitua sa légitime propriété vis-à-vis du cœur. Les expériences ultérieures de Heidenhain, de Schiff, de Daszkiewitsch (4) sont venues consolider les assertions de Waller.

Malgré ces faits positifs, on n'a point modifié la formule classique; le malheureux nerf spinal est demeuré en apparence dépossédé au profit du pneumogastrique. J'obéirai encore à l'entraînement des énoncés ordinaires; mais il est bien entendu que c'est au nerf spinal qu'il faut rapporter tout ce que je dirai du pneumogastrique.

Cette réserve étant faite, j'entre dans le vif de la question.

Si l'on galvanise modérément avec un appareil d'induction les filets cardiaques du grand sympathique, les mouvements du cœur s'accélèrent. Si l'on dirige le même flux électrique sur le nerf pneumogastrique à la région cervicale, les mouvements du cœur se ralentissent.

La galvanisation du nerf vague est-elle vigoureuse? — le cœur cesse complètement de battre, arrêté, non pas en tétanos, comme le serait tout autre muscle dans les mêmes circonstances, mais flasque et mou, en relâchement ou diastole.

Telle est l'expérience dans toute sa simplicité et avec ses résultats ordinaires. On en conclura tout naturellement que le sympathique provoque le cœur à se contracter (action positive), tandis que le pneumogastrique appelle le repos de

(1) *De functione nervor. cerebral. et nerv. sympath.* Bernae, 1839.

(2) *Müller's Archiv.* 1840, Bd. 498.

(3) *Experiences sur les nerfs pneumogastrique et accessoire de Willis* (*Gazette medicale de Paris*, 1856, p. 420).

(4) *Centralblatt für medic. Wissensch.*, 1864.

l'organe en diastole (action négative ou influence suspensive).

Le cœur se trouve ainsi placé entre deux sollicitations antagonistes, qui s'en disputent, ou plutôt s'en partagent la domination dans un conflit incessant; c'est donc le cas ou jamais de répéter en physiologie une parole bien connue : « Entre les deux, mon cœur balance. »

Mais voici qu'en face de cette doctrine, séduisante par sa simplicité même, s'élève la contradiction. D'une part, on écarte les faits signalés tantôt, et l'on met en relief certains résultats opposés. D'autre part, on invoque une susceptibilité particulière du pneumogastrique qui s'*épuiserait* sous l'excitation avec une rapidité exceptionnelle (théorie de l'*épuisement nerveux*.)

Certes, en dehors de toute donnée expérimentale, on peut être surpris de rencontrer un nerf suspensif quelconque. Comment! un nerf d'action négative, à côté d'un nerf excitateur ou d'action positive, pour un seul et même organe ! Mais c'est une chose inutile ; car, pour obtenir que les mouvements du cœur se ralentissent et s'arrêtent, il suffit que l'influx nerveux excitateur se dégage des centres avec modération, avec mesure, qu'il soit contenu plus ou moins dans sa source.

L'existence des nerfs suspensifs étant superflue, on conçoit naturellement une certaine répugnance à l'admettre. Mais les faits sont là, qui parlent haut, accusant des actions suspensives, non pas seulement ici, mais encore ailleurs, même dans les centres nerveux : ainsi, en remontant d'étage en étage le long du myélencéphale, on trouve des *centres modérateurs*, on rencontre des *fibres empêchantes*. L'observation sur l'homme et les expériences sur les animaux sont également démonstratives de ce fait. Qu'on localise l'influence modératrice en des siéges particuliers, comme le veut

M. Setchenow (1); ou bien, qu'avec MM. Herzen (2), Schiff et Vulpian, on généralise la formule, cela nous est indifférent. Nous admettrons, par exemple, avec M. Vulpian, que « chaque tronçon de la moelle exerce une influence modératrice sur la portion de la moelle située en arrière de lui (3). » Malheureusement M. Vulpian entoure cet énoncé d'hésitations qu'on ne saurait partager ; car elles reposent uniquement sur une question de mots. Plus récemment, notre compatriote, M. Masius a découvert des *fibres empêchantes* pour les deux centres d'innervation spéciale qu'il a trouvés dans la moelle épinière (4).

Bref, tous les scrupules que la théorie pure inspirerait doivent céder devant l'évidence. Constatons toutefois en passant que ces scrupules rendent hommage à l'admirable *économie* de l'organisation. Mais cette économie n'est pas excessive, au point d'exclure des pièces de luxe, pour ainsi dire, dans la maison qu'habite l'âme de l'homme ou des animaux. En définitive, l'existence des nerfs suspensifs, empêchants ou modérateurs (*hemmungsnerven*) est aujourd'hui presque universellement reconnue en thèse générale. Nettement formulée par Pflüger (5), elle gagne chaque jour du terrain et se présente sous le patronage des expérimentateurs les plus habiles. Tel physiologiste (Longet) qui avait *cru*

(1) *Physiologische Studien über die Hemmungsmechanismen*, etc. Berlin, 1863. *Comptes rendus de l'Académie des sciences de Paris*, 1863.
Neue Versuche am Hirn und Rückenmark des Frosches. Berlin, 1865.
Voir aussi les *Leçons sur les propriétés des tissus vivants*, par M. Cl. Bernard. Paris, 1866, p. 356.

(2) *Expériences sur les centres modérateurs de l'action reflexe*. Turin, 1864.

(3) *Leçons sur la physiologie générale et comparée du système nerveux*. Paris, 1866, p. 440.

(4) *Du centre ano-spinal*. Bruxelles, 1867. — *Recherches expérimentales sur l'innervation des sphincters de l'anus et de la vessie*. Bruxelles, 1868.

(5) *Ueber das Hemmungs-Nervensystem*, 1857.

d'abord devoir adopter la théorie de l'épuisement nerveux, s'est rallié sincèrement par la suite à l'opinion que j'expose et que je défends ici.

Examinons les arguments que la partie adverse va produire.

Ses partisans distinguent la stimulation faible et la stimulation vive du nerf pneumogastrique.

Par une stimulation faible, avec un courant électrique modéré, vous verrez, disent-ils, les mouvements du cœur se précipiter, tandis qu'avec des courants énergiques, vous observerez un ralentissement et même un arrêt en diastole. Ils estiment que l'excitation faible révèle seule avec fidélité l'influence spéciale et physiologique du nerf vague. A ce titre, le pneumogastrique ne ferait plus exception à la loi commune, et posséderait une influence excito-motrice. Quant aux galvanisations vives, elles épuiseraient instantanément le nerf; elles mettraient le cœur au repos, par la suppression de l'influence qui normalement le provoquait à se contracter, en lui arrivant par les pneumogastriques.

A cela, il faut répondre, avec les partisans de l'action suspensive, que la différence entre l'effet d'une stimulation faible et l'effet d'une stimulation forte n'est qu'apparente et trompeuse; car l'irritation galvanique, même la plus légère, détermine un arrêt des mouvements cardiaques. Mais si l'on opère sur un animal que j'appellerai « au cœur sensible » l'arrêt, plus ou moins difficile à constater, quoique réel, sera parfois immédiatement suivi, même pendant la galvanisation, d'une espèce de réaction, qui précipite et renforce les battements, réaction capable de donner le change, et qu'on prendrait faussement pour la conséquence directe de la stimulation nerveuse. Pour nous, cette réaction s'interprète aisément : l'influx nerveux du grand sympathique, un moment vaincu et pour ainsi dire bloqué dans les ganglions cardia-

ques par le jeu du nerf vague, fait une vigoureuse sortie, renforcé par ce qui lui vient du myélencéphale, et triomphe de la résistance légère que lui oppose l'influx antagoniste.

D'un autre côté, Von Bezold (1) et Pflüger (2) ont expliqué par certains vices dans le procédé expérimental les résultats obtenus par Schiff et Moleschott, ces deux rudes partisans de la théorie d'épuisement nerveux? Ils ont prouvé que la stimulation des pneumogastriques, quelle que soit sa douceur, ralentit constamment les pulsations cardiaques. Quant à moi, ayant eu plusieurs fois l'occasion de procéder en débutant par une stimulation électrique des plus faibles, que je renforçais ensuite, je n'ai jamais vu d'autre effet que le ralentissement pour la galvanisation initiale.

Lorsqu'il s'agit de stimulations énergiques, l'influence suspensive est évidente pour tous; elle ne comporte pas de contradiction. Aussi, il ne reste plus alors aux partisans de la théorie d'épuisement nerveux qu'à invoquer une susceptibilité particulière du pneumogastrique, dont la neurilité serait instantanément abolie par les mêmes courants qui mettent en relief d'une manière directe l'action propre des autres nerfs. Or, loin qu'il y ait des arguments quelconques en faveur d'une sensibilité exquise, toute exceptionnelle, que l'on attribue au nerf vague pour les besoins de la cause, il existe des faits qui militent vivement contre elle.

Ainsi, *aussitôt* qu'on supprime le courant électrique qui tenait le cœur en diastole, les battements renaissent avec une rapidité qui écarte toute supposition d'épuisement nerveux; car, en aucun cas, cet épuisement ne saurait être instantanément réparé. Qu'on veuille bien méditer ce fait,

(1) *Ueber die Innervation des Herzens.* Leipzig, 1863, 2 Abtheilungen.
(2) *Untersuchungen aus dem physiologischen Laboratorium zu Bonn.* Berlin, 1865.

car il est digne de figurer au premier rang, tant il paraît décisif dans la discussion présente.

D'autres fois, les mouvements du cœur reparaissent *pendant la galvanisation même* lorsqu'elle se prolonge. Ce fait, ainsi que le précédent, j'ai pu souvent le constater, surtout en opérant sur le nerf *G* (1). Que devient alors l'*épuisement nerveux?* — Sa cause persiste sans relâche ; il devrait se maintenir; que dis-je ? — Il devrait se prononcer davantage, si possible, au fur et à mesure que l'excitation continue à tourmenter, à paralyser le nerf. Et au lieu de cela, voici que les contractions du cœur reparaissent! Assurément, ceux qui invoquent ici l'épuisement nerveux raisonnent en dehors des données physiologiques les plus sûres.

Mais ce retour des pulsations cardiaques, dans un cas comme dans l'autre, n'a rien que de naturel dans la théorie d'un antagonisme entre le grand sympathique et le pneumogastrique. En effet, si ce dernier est capable d'arrêter pendant un certain laps de temps le dégagement d'influx nerveux incitateur que le sympathique accumule dans les ganglions du cœur (2), on conçoit bien qu'à un moment donné, malgré toute sa force, il ne suffise plus à contenir le flot toujours croissant des incitations du sympathique ; alors celles-ci débordent, et vont provoquer l'action du cœur ; ce phénomène apparaîtra d'autant plus volontiers, qu'à ce même instant, le pneumogastrique peut réellement être atteint par la fatigue, et son influence momentanément affaiblie.

(1) Par la suite de ce Travail, je remplacerai les indications *droit* ou *gauche*, appliquées aux nerfs pneumogastriques, par les lettres *D* ou *G*.

(2) Que l'on distingue dans le cœur des ganglions automato-rhythmiques et des ganglions modérateurs, ou bien que l'on considère tous ces petits centres subalternes comme mixtes, je n'ai rien à changer dans l'interprétation ; car le phénomène dont je parle, cette *interférence nerveuse* selon l'expression de M. Cl. Bernard, peut se produire dans une chaîne mixte de ganglions, tout aussi bien que dans un seul et unique ganglion mixte.

M. Vulpian a signalé un fait pour plaider contre la susceptibilité particulière du nerf vague. Ecoutons l'éminent professeur exposer lui-même le fruit d'expériences faites avec M. Philipeaux sous ce rapport :

« Sur des chiens qui avaient le bout central d'un des nerfs pneumogastriques soudé au bout périphérique du nerf hypoglosse correspondant, depuis plusieurs mois, et chez lesquels la restauration du bout périphérique du nerf hypoglosse était complète, j'ai soumis à l'action soutenue d'un courant intermittent très-intense le bout central du nerf pneumogastrique, soit en le laissant intact, soit après l'avoir coupé le plus près possible du crâne, et j'ai vu les contractions de la langue, ainsi provoquées, durer à peu près (1) aussi longtemps que lorsqu'on galvanise d'une façon persistante les nerfs hypoglosses eux-mêmes. Les nerfs pneumogastriques n'ont donc pas une excitabilité qui s'épuise plus facilement que celle des autres nerfs, etc. (2). »

Mais je dois confesser à M. Vulpian que je suis complètement insensible à sa démonstration. Qui m'assure, lui dirai-je, que les fibres nerveuses du grand hypoglosse, celles destinées à la langue, se sont fusionnées *précisément* avec les fibres que le pneumogastrique destinait au cœur, c'est-à-dire, avec celles dont il fallait mesurer l'excitabilité? — Le bout central du pneumogastrique, à la hauteur où nous l'examinons, renferme tant de tubes nerveux. destinés au larynx, à la trachée, aux poumons, à l'œsophage, etc.! et si l'on ne possède point de certitude, si, au contraire, il y a doute complet sur la nature des fibres du nerf vague unies aux fibres de l'hypoglosse, que signifie l'expérience?

(1) Voilà un *à peu près* assez étrange, et que l'on pourrait souligner malicieusement.

(2) *Leçons sur la physiologie générale et comparée du système nerveux*. Paris, 1866, p. 857.

Aussi j'en récuse la valeur, quoiqu'elle soit favorable à ma thèse.

Lorsqu'on envisage, comme je le fais, les divers résultats de laboratoire obtenus sur les animaux et rapportés jusqu'ici, on remarque qu'ils présentent une ressemblance curieuse avec l'effet des émotions morales ; ce qui, tout à la fois, donne plus de valeur à mon interprétation, et plus d'intérêt à la question elle-même.

Représentez-vous un sujet impressionnable, et particulièrement une femme nerveuse. Que survienne à l'improviste une émotion légère : le cœur, comme surpris ou déconcerté, éprouve un instant d'arrêt. A ce temps d'arrêt, que découvre une observation attentive de soi-même (car il est souvent à peine saisissable), et qu'une pâleur fugace du visage trahit au dehors, vient succéder une réaction qui donne plus de rapidité et de puissance à l'impulsion cardiaque ; c'est la *palpitation*. L'émotion est-elle plus forte ? Est-ce une de ces impressions soudaines, frappant comme un coup de foudre ? — Les mouvements du cœur sont instantanément suspendus pour un laps de temps variable ; l'organe demeure immobile dans le relâchement. C'est la *syncope*. Puis les mouvements cardiaques reviennent lents et imparfaits. Il semble que les parois du cœur sont encore flasques, écartées les unes des autres par une action suspensive, et que les quatre cavités ne se vident pas à chaque systole autant que dans les conditions normales. Bref, suivant l'expression reçue, le cœur reste « gros », état qui peut aussi se constituer d'emblée, sous le poids toujours croissant de la souffrance, et persister jusqu'à ce que l'innervation centrale soit revenue à son type ordinaire.

N'est-ce pas là une page détachée de l'histoire du nerf vague ?

On peut poser comme loi physiologique, qu'on révélera l'influence particulière d'un nerf, ou bien en l'excitant d'une manière artificielle, et provoquant ou exagérant ainsi son action normale ; ou bien en le coupant, et supprimant par là tous les phénomènes qui résultent de son activité régulière.

Après les effets de l'excitation, il nous faut donc considérer les effets de la section subie par les nerfs pneumogastriques.

Pour autant qu'il puisse y avoir unanimité dans les sciences, les physiologistes s'accordent à dire, qu'après la section des deux nerfs vagues, on observe toujours (1) une accélération des battements cardiaques, dont le nombre s'élève parfois au double de ce qu'il était avant l'opération. Cet état de choses persiste pendant les jours suivants, jusqu'aux approches de la mort. Une telle persistance démontre bien qu'on ne doit pas imputer l'accélération du jeu cardiaque à l'agitation de l'animal sous le couteau de l'expérimentateur, dans les souffrances et les émotions bien légitimes d'une vivisection grave et douloureuse. Après avoir coupé les deux nerfs sciatiques, on ne l'observerait pas.

Je me permets de poser ici une question. La section abolit l'influence du nerf vague, *tout comme la galvanisation énergique, dans la théorie de l'épuisement nerveux.*

Eh bien ! que les partisans de cette théorie nous expliquent comment l'absence de l'action du nerf vague produit des résultats diamétralement opposés : dans un cas, pendant l'épuisement du nerf, repos du cœur ; et dans l'autre cas,

(1) Quelques exceptions ont été signalées. par LUDWIG et HOFFA. *Einige neue Versuche über Herzbewegungen* (*Zeitschrift für rationnelle Medicin* von HENLE und PFEUFER, t. IX, 1850), et par Jos. LISTER, dans *In a Letter to Dr SHARPEY*, août, 1858.

après la section, qui équivaut à l'épuisement, accélération du mécanisme cardiaque !

Mais dans la doctrine que j'adopte, pas la moindre difficulté à cet égard. Au contraire, le phénomène concorde parfaitement avec les résultats de la galvanisation. Du reste, on pouvait soupçonner déjà cette concordance, car si en en faisant agir le frein, le nerf modérateur, on arrête, on immobilise la roue, en le brisant, on laisse à la roue une liberté d'allures toute nouvelle.

Cependant voici venir une explication, qui, si elle était fondée, ôterait aux résultats de la section nerveuse la valeur probante que nous aimons à lui reconnaître.

Supposez avec MM. Schiff, Arnsperger et Wundt que les nerfs vasomoteurs des poumons se trouvent contenus dans le tronc cervical du pneumogastrique. Quand on aura coupé le tronc nerveux il s'ensuivra une dilatation passive des vaisseaux pulmonaires, et comme conséquence une véritable congestion du parenchyme (hypérémie névroparalytique). Ainsi donc alors une carrière considérablement élargie s'ouvrira pour le sang dans des organes volumineux, éminemment vasculaires et spongieux, où toute la masse sanguine passe en moins d'une demi-minute. Dès lors, le cœur devra, semble-t-il, se presser d'agir ; il devra débiter rapidement vers les poumons ses ondées liquides ; ainsi s'engendrerait une accélération cardiaque, se rattachant à la modification pulmonaire, et non pas à la suppression de l'influence coërcitive des nerfs vagues.

Mais cette difficulté, soulevée par Longet, n'est pas invincible. Pour l'écarter définitivement, il me suffira d'en appeler à Longet lui-même.

En effet, cet auteur avoue que les altérations, déterminées par la dilatation paralytique des vaisseaux pulmonaires,

lui ont paru manquer chez un certain nombre de chiens adultes. Il n'a vu *constamment* qu'une chose à l'autopsie des animaux opérés : c'est l'emphysème, qui parfois s'était établi dans les deux poumons *isolément*, c'est-à-dire en l'absence de congestion. Dans ce cas, où est la cause de l'accélération cardiaque ? Que devient l'élargissement de la carrière sanguine dans les poumons, pour précipiter les mouvements du cœur (1) ?

En outre, que peut signifier une pareille interprétation quand on songe aux résultats si nets de la galvanisation ?

J'ai vu bien des fois, dans le cours de mes expériences, l'excitation électrique d'un seul nerf vague arrêter *instantanément* l'action du cœur : aussitôt que le flux électrique arrivait sur le nerf, le centre circulatoire tombait dans le repos. Qui croira que ce phénomène était l'effet indirect de la contraction des fibres lisses des vaisseaux pulmonaires ? Mais celui qui le croirait viendrait se heurter contre plusieurs objections : il devrait admettre ici, pour les fibres musculaires lisses, une promptitude inaccoutumée à se mettre en jeu, elles qui sont toujours lentes à se contracter ; il devrait admettre qu'elles ont pu *oblitérer* le calibre des vaisseaux pulmonaires à droite et à gauche, s'opposant ainsi instantanément à tout débit du ventricule droit ; enfin il devrait admettre que l'obstacle apporté au débit du ventricule droit provoque immédiatement l'arrêt de tout le cœur en diastole.

Il faut donc reconnaître purement et simplement que l'accélération du cœur, après la section des nerfs vagues,

(1) *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences de Paris*, 1842. Longet y déclarait (p. 501 du t. II), que « les parties emphysémateuses étaient décolorées, et qu'il était facile de reconnaître que la circulation avait dû s'y interrompre du vivant même des animaux. »

accuse directement leur action suspensive. Qu'à un moment donné les lésions pulmonaires retentissent vraiment sur le cœur, personne ne le niera : par exemple, lorsque le tissu est profondément et largement altéré, quel que soit le mécanisme de son altération, on conçoit que le centre circulatoire se trouble, et que, la fièvre s'allumant, il fonctionne avec une vitesse doublement insolite.

Après la discussion qui précède, il paraîtra sans doute évident que les deux pneumogastriques sont des nerf suspensifs du cœur : ils ralentissent les mouvements cardiaques, et peuvent les arrêter complètement en diastole.

Mais *n'y a-t-il point quelque différence entre l'action de l'un et l'action de l'autre*? Telle est la question que je me suis posée; question qui a du moins le mérite d'être nouvelle ; car les physiologistes, dominés par la notion de la symétrie qui règne dans le système nerveux, ne se sont point demandés, que je sache, si l'un des deux nerfs vagues ne jouit pas d'une influence particulière sur le cœur comparativement à l'autre.

Lorsqu'on a vu le biceps brachial du côté gauche animé par le nerf musculo-cutané, rien de plus logique et naturel que d'admettre, sans arrière-pensée, une innervation exactement correspondante pour l'autre côté. Mais le cœur est un muscle unique et médian, formé de deux cœurs accolés l'un à l'autre, présentant quatre cavités, et recevant des rameaux des deux pneumogastiques. Dès lors, il y a lieu de se demander si la conduite des deux nerfs est parfaitement identique vis-à-vis de l'organe contractile et de ses divers compartiments.

J'examinerai d'abord la question d'une manière théorique ou abstraite, comme chacun pourrait le faire, loin du laboratoire, dans le silence du cabinet *(partie théorique)*. Puis

j'exposerai les expériences *(partie expérimentale)* que j'ai pratiquées avec des précautions dont les détails doivent être connus.

A. PARTIE THÉORIQUE.

En face d'une question dont l'expérience seule donnera la clef, il me semble utile de prévoir *à priori* toutes les solutions possibles. C'est examiner l'extérieur de la maison avant d'y entrer.

Evidemment il ne faudra rien préjuger d'une manière absolue, mais conserver une entière liberté d'esprit pour l'observation dans la partie expérimentale.

Or, quatre cas peuvent se présenter :

Premier cas : L'action des pneumogastriques est absolument la même de chaque côté; l'énergie de leur influence sur le cœur est parfaitement égale, sans qu'il y ait une différence appréciable dans le domaine commun où ils agissent.

Deuxième cas : La puissance de l'un l'emporte sur la puissance de l'autre, sans qu'il y ait pour le reste aucune différence.

Troisième cas : Supposant, d'une manière générale, leur pouvoir également fort, on trouvera un département du cœur où s'exercera spécialement, peut-être même exclusivement, l'action d'un pneumogastrique. Ainsi, théoriquement, on devra concevoir plusieurs combinaisons; par exemple : nerf *D* dominant surtout, soit le cœur droit, soit le cœur gauche, soit la portion auriculaire, soit la portion ventriculaire, soit l'oreillette droite avec le ventricule gauche, soit l'oreillette gauche avec le ventricule droit. Evidemment le nerf *G* pourrait fournir la même série de combinaisons.

Quatrième cas : Il y a différence simultanée pour le do–

maine particulier ou exclusif de chacun des deux pneumogastriques, et pour la force d'innervation qu'ils déployent.

Interrogeons maintenant l'anatomie, pour qu'elle nous dise ce qu'elle connaît sur la distribution des deux pneumogastriques dans le cœur.

Les nerfs vagues fournissent de chaque côté, à la région cervicale et dans le thorax, des filets cardiaques. Ces différents filets, après s'être anastomosés entre eux et avec les rameaux cardiaques du sympathique, viennent aboutir au plexus cardiaque, et là ils s'embrouillent tous ensemble dans une complication inextricable, tellement, qu'au sortir du plexus, on chercherait vainement à distinguer les uns des autres les filets provenant du sympathique et ceux émanés du nerf vague; la dissection la plus habile et la plus minutieuse ne parviendrait pas non plus à suivre et à retrouver, soit les filets de droite, soit ceux de gauche, dans le plexus et au delà. Tous les rameaux confondus s'en vont innerver, le long des artères coronaires, la substance charnue du cœur. La méthode Wallérienne ou névragmique seule pourrait nous guider dans un pareil dédale.

En somme, l'anatomie ne révèle absolument rien concernant la distribution précise et comparative des deux pneumogastriques dans le cœur ; elle laisse le champ libre à toutes les hypothèses précédentes (page 402).

La trouverons-nous mieux informée, si nous lui demandons quelques renseignements sur la disposition des fibres musculaires du cœur ?

Il y a quelques années encore, on nous aurait présenté la description faite par Gerdy (1), car elle était universellement

(1) *Recherches, discussions et propositions d'anatomie et de physiologie.* Paris, 1823.

admise. Mais des travaux récents de Ludwig (1), de Winckler (2), etc., sont venus la battre en brèche ; en sorte que, aujourd'hui, il est permis d'hésiter entre l'opinion si longtemps acceptée de Gerdy, et les travaux contradictoires de nos contemporains.

En tout cas, peu nous importe, car d'après les deux opinions en présence, il y a des fibres musculaires communes, désignées par Gerdy sous le nom de fibres *unitives :* elles s'étendent d'une oreillette à l'autre, ou d'un ventricule à l'autre ; mais aucune ne passe d'une oreillette à un ventricule; les antichambres sont construites indépendamment des chambres. Cela nous engage à nourrir l'espérance de pouvoir influencer les oreillettes indépendamment des ventricules, et réciproquement, sauf à rattacher ensuite ces différences d'action à tel ou tel nerf pneumogastrique. Mais l'existence des fibres unitives dans la portion ventriculaire d'une part, dans la portion auriculaire d'autre part, ne va-t-elle pas trancher d'emblée une partie de la question? Une oreillette ou un ventricule ne sera-t-il pas, grâce à sa connexion musculaire avec l'autre oreillette ou l'autre ventricule, entraîné forcément dans la contraction de ce dernier, malgré une innervation distincte? — La théorie pourrait le soupçonner ; mais la nature elle-même nous répond par la négative. Qui ne sait que dans l'extinction successive des actes vitaux qui aboutit à la mort complète, il y a persistance des contractions spontanées dans le ventricule droit, et surtout dans l'oreillette droite, alors que les cavités correspondantes du côté gauche sont déjà immobilisées pour toujours? Et plus tard, quand le cœur se glace davantage, il est une cavité qui

(1) *Zeitschrift f. ration. Medic.* t. VII; et *Lehrbuch. d. Physiologie.* t. II.
(2) *Beitrage zur Kenntniss der Herzmusculatur*, in *Archiv für Anatomie, Physiologie*, etc., von Reichert und Dubois-Reymond, 1865. Heft II u. III (Mai u. Juni).

toute seule persiste à battre, (*ultimum moriens*); c'est l'oreillette droite, et surtout l'auricule droite, se contractant d'une manière isolée par rapport à l'oreillette gauche. Ainsi donc l'union anatomique des cavités cardiaques du même nom n'établit pas entre elles l'union physiologique, au point que leur action soit toujours isochrone et simultanée par le jeu des fibres unitives.

Cette indépendance réciproque étant acquise au débat, on voit combien il était légitime de poser dans toute son étendue et d'une manière large, le troisième cas, qui se trouve indiqué plus haut (p. 402). Passons à la partie expérimentale, où doit se défaire le nœud de la question.

B. PARTIE EXPÉRIMENTALE.

Pour être en mesure d'établir une comparaison fructueuse entre les pneumogastriques, il faut absolument éprouver ces deux nerfs dans des conditions identiques pour l'un et pour l'autre. Cependant il convient aussi de diversifier le plus possible les recherches comparatives, afin que le secret cherché ne puisse échapper, et que les résultats, se formant en faisceaux, sans distinction de provenance, se soutiennent les uns les autres.

Or, les conditions, tant pour l'identité que pour la diversité, se rapportent à la vivisection et au mode d'excitation.

Pour ce qui concerne la *vivisection*, j'eus toujours soin d'aborder le nerf vague de chaque côté au même niveau, tantôt à la hauteur de l'os hyoïde, tantôt immédiatement au-desous du trou déchiré postérieur. J'observai généralement l'alternance pour la dissection ou l'isolement du cordon nerveux, dans une longueur correspondante à droite et à gauche. La constriction de la ligature (particularité dont l'importance prime les autres) fut faite plus souvent autour du nerf *D*

avant de l'être autour du nerf *G* (voir en particulier notre expérience IV plus loin). Ce dernier était donc souvent favorisé pour concourir avec son congénère, car l'irritabilité nerveuse est en général d'autant plus faible que le nerf est depuis plus longtemps séparé des centres. Je ne crois pas avoir jamais institué une seule observation pendant l'exaltation de très-courte durée qu'affecte la neurilité, dans le nerf qui vient d'être isolé du myélencéphale. Au contraire, j'avais l'habitude d'accorder plusieurs minutes de repos à l'animal après la constriction de la ligature, comme aussi de lui ménager des periodes de relâche entre les differents essais.

Ainsi donc, dans la plupart des cas, le nerf gauche était en possession de l'avantage, mais on verra aussi le contraire : ainsi, dans l'expérience III, le lien fut serré au même instant alentour des deux nerfs à un signal convenu ; enfin, dans les expériences VIII et IX, le nerf *G* fut lié avant le nerf *D* ; or, ces deux expériences concordent avec toutes les autres par leurs résultats. Somme toute, je crois avoir répondu par avance aux objections qu'on voudrait me faire, et je pense avoir mis les deux nerfs vagues sur un pied d'égalité parfaite pour la ligature.

Chaque tronc nerveux était ensuite coupé au-dessus de la ligature ; on pouvait commencer indifféremment à droite ou à gauche ; car on n'avait plus à s'occuper que du bout périphérique ou cardiaque.

Pendant toute la séance où un animal était employé, pendant chaque *expérience* comprenant un nombre variable d'*essais*, le bout périphérique demeurait enseveli dans les parties profondes, à part le moment où je le soulevais pour l'irriter. Dans l'intervalle des stimulations, il se retrouvait donc au sein d'un milieu organique similaire des deux côtés, et favorable à la conservation de la neurilité.

Les particularités relatives à la *stimulation* doivent nous arrêter plus longtemps que les précédentes. En les passant sous silence, ou les indiquant d'une manière abrégée, je laisserais croire que j'en ai méconnu l'importance. Il faut donc les préciser, non pas pour faire ici une vaine parade de science, mais pour prévenir tout reproche et toute incertitude.

D'abord, j'avouerai que l'excitation *mécanique* des nerfs vagues ne m'a paru provoquer aucune modification *dans le fonctionnement du cœur*. Pratiquée quatre fois avec vigueur sur une étendue d'environ 2 centimètres, en descendant vers la poitrine, et sur les deux pneumogastriques successivement (expériences VII et VIII), elle s'est montrée complètement nulle.

Quant à l'excitation *chimique*, essayée deux fois, elle s'est montrée également impuissante.

Aussi, en exceptant ces quelques tentatives faites comme par fantaisie, je me suis adressé, et même de prime abord, à l'électricité, l'agent excitateur par excellence, celui dont l'usage est journalier en physiologie, celui dont l'intensité peut être variée à l'infini, graduée avec précision, et qui n'altère point les tubes nerveux comme les excitants mécaniques ou chimiques.

La source première d'électricité était, dans mes expériences, la pile de Grenet, si commode dans son emploi, ou bien par préférence, la pile de Daniell, si précieuse par la constance du flux électrique qu'elle dégage. Avec l'une comme avec l'autre, j'ai obtenu des résultats concordants. Leur courant venait animer l'appareil à glissière de du Bois-Reymond, modifié par Helmholtz. Dans la glissière de notre instrument se trouve une échelle indiquant de 1 à 63 degrés, ce qui marque une décroissance dans l'induction, au fur et à mesure

que la bobine induite correspond à un chiffre plus élevé.

Le courant induit traversait un levier-clef de du Bois-Reymond, avant d'arriver à sa destination par les deux branches d'un Excitateur. Le jeu du levier-clef servait ici, comme toujours, à fixer le commencement et la fin d'une stimulation, qui durait pendant un laps de temps apprécié sur une montre à secondes. Mais l'instrument me rendait encore un service particulier : l'ouverture et la fermeture brusques du circuit électrique, rendues *bruyantes* par le jeu du levier-clef (et coïncidant avec le début et la fin de l'excitation) devenaient un double signal; grâce à ce signal, une période se trouvait limitée, pendant laquelle les mouvements du cœur étaient observés et comptés.

Dans chacun des essais comparatifs où la chose était nécessaire, j'ai toujours employé un courant induit de même énergie, ce qu'on obtient en laissant, pour chaque essai, à la même place, dans la glissière, le charriot de la bobine induite.

Dans tous les cas, sans exception, les deux nerfs ont été stimulés à des hauteurs correspondantes, et cela pour les raisons que voici :

D'abord cette précaution m'était dictée par l'anatomie. En l'observant, j'avais toute chance de comprendre dans une galvanisation (pour le reste similaire des deux côtés) les mêmes filets cardiaques émanés à droite et à gauche du tronc nerveux.

De plus, je me conformais aux enseignements de la physiologie. Je tenais compte de l'influence que pouvait introduire dans le problème une particularité singulière, observée par Pflüger. Lorsqu'on expérimente sur des nerfs moteurs qui viennent d'être séparés de leurs centres, lorsque, par exemple, on emploie le nerf sciatique d'une patte galvanoscopique toute fraiche, on obtient des contractions d'autant

plus vives qu'on place les électrodes plus loin des muscles. Il semble, qu'en appliquant le stimulus le plus haut possible, on produit une espèce d'avalanche (*Lawine*, de Pflüger). Elle descend silencieusement le long du nerf; mais plus sont hautes les cîmes d'où elle provient, et plus sont puissants les phénomènes qu'elle développe. Constatons, chemin faisant, que, grâce à l'avalanche nerveuse, nos mains et nos pieds, ces organes les plus éloignés des centres, ne reçoivent pas des ordres moins énergiques que les parties musculaires plus rapprochées de l'encéphale; sans doute, les ordres leur arrivent plus tard, mais ils leur arrivent, sur un ton plus impératif, si j'ose m'exprimer ainsi, pour stimuler ces sentinelles avancées, dont le rôle est si important.

Maintenant, supposons le nerf fatigué : ce n'est plus le cordon frais et sensible où courait l'avalanche; au contraire, il a perdu son excitabilité du centre à la périphérie (loi de Valli), de sorte que l'extrémité centrale, qui tantôt était la plus impressionnable, est devenue la plus revêche.

On conçoit que dans ce dernier cas, comme dans le précédent, il fallait toujours placer l'Excitateur exactement au même niveau sur les deux nerfs, sans quoi l'un eût été favorisé au détriment de l'autre. Aussi j'ai observé le plus fidèlement possible ce précepte dans la série de mes expériences.

Toutes choses égales d'ailleurs, et en opérant sur des parties fraîches, la contraction ou l'effet produit sera plus intense, si l'on intercepte entre les électrodes une plus grande longueur du nerf. Le déplacement des molécules par l'irritation est plus vif, et partant plus efficace, si l'influence électrique comprend d'un seul coup une plus grande étendue de la ligne d'opérations. Tenant compte de cette loi, j'ai gardé le même écartement entre les deux branches de l'Excitateur pour chacun des essais comparatifs.

A peine est-il besoin de dire que les dérivations du courant excitateur ont toujours été soigneusement évitées.

Encore un mot sur les généralités de la partie expérimentale.

Le bout périphérique des deux nerfs vagues étant préparé, je procédais à différents essais; la poitrine était encore intacte, seulement deux aiguilles, à demi plongées dans la cavité thoracique, l'une à droite et l'autre à gauche du sternum, traduisaient par leurs excursions le jeu des cavités cardiaques. Leur séjour à demeure pendant des heures entières n'a pas semblé introduire du trouble dans l'action normale du cœur. Plus tard, la poitrine était fendue, et le cœur mis à nu par l'incision du péricarde. Alors on pouvait examiner directement les pulsations cardiaques, assez longtemps pour se dispenser de faire la respiration artificielle.

Je termine ici des considérations, longues sans doute, mais qui étaient indispensables pour assurer quelque crédit à mes conclusions. J'arrive aux expériences que j'ai instituées, dans le but que j'ai défini, et suivant toutes les règles, avec toutes les précautions indiquées jusqu'ici. Je les énumère d'abord, les unes à la suite des autres; je grouperai ensuite leurs résultats; et pour cela j'irai glanant dans toutes ces *expériences*, recueillant les *essais* du même ordre, et préparant ainsi des series, d'où ressortiront mieux les conclusions finales.

Expérience I. — J'opère sur une lapine d'environ quatre mois. Le pneumogastrique *D* est lié une minute et demie avant le nerf *G*.

Expérience II. — Lapin délicat, du même âge que la femelle sacrifiée la veille. Le pneumogastrique *D* est encore le premier à subir la ligature.

Expérience III. — Chienne adulte. A un signal convenu,

constriction simultanée des deux nerfs vagues, chacun dans sa ligature.

Expérience IV. — Lapin de la même portée que les deux précédents. Le nerf *D* est serré dans sa ligature un quart d'heure avant le nerf *G*.

Expérience V. — Pigeon mâle et adulte. Le nerf *D* est le premier étreint dans sa ligature.

Expérience VI. — Lapine à peu près du même âge que les animaux de son espèce précédemment immolés.

Le nerf *D* est lié une demi-minute avant le nerf *G*.

Expérience VII. — Lapin vigoureux d'environ six mois. Le nerf *D* est lié environ trois minutes avant le nerf *G*.

Expérience VIII. — Lapine de la même portée que la précédente. Le nerf *G* est lié une minute et demie avant le nerf *D*.

Expérience IX. — Lapine âgée de sept à huit mois. Le nerf *G* est lié cinq minutes avant le nerf *D*.

On le voit par ce tableau : c'est le lapin qui a été le sujet préféré dans mes expériences. J'avais deux motifs pour fixer sur lui mon choix. D'abord, chez cet animal le tronc cervical du nerf vague est isolé du grand sympathique autant qu'on peut le désirer. Le chien, par exemple, est bien loin de nous présenter une disposition aussi favorable. Et puis, le lapin, c'est un mammifère, c'est-à-dire un animal qui sur l'échelle zoologique est bien plus rapproché de l'homme que tant d'êtres inférieurs, sur lesquels on accumule les observations. Or, la physiologie qui ne veut point rester purement théorique et stérile, celle qui a souci de rendre des services à l'humanité en éclairant la médecine, celle-là se place le plus près possible de l'homme dans le choix des animaux qu'elle utilise.

Les essais que j'ai pratiqués dans mes expériences se rap-

portent à *cinq genres* différents, qui chacun en particulier, mais encore plus tous ensemble, pouvaient conduire à la solution du problème.

Nous allons les passer en revue.

Premier genre d'essais. — Pour une excitation galvanique égale, l'un des deux pneumogastriques ralentit plus que l'autre la vitesse des pulsations cardiaques. Or, ce nerf privilégié, c'est le pneumogastrique *D*.

J'ai constaté ce phénomène :

Par	6	essais	dans	l'expérience	I.
»	1	»	»	»	III.
»	1	»	»	»	IV.
»	2	»	»	»	V.
»	1	»	»	»	VI.
»	6	»	»	»	VII.
»	3	»	»	»	VIII.
»	1	»	»	»	IX.

Le phénomène est donc observé 21 fois en tout.

Mais la science, et surtout la science moderne, exige la précision mathématique ; aussi je vais formuler en chiffres quelques-uns des résultats obtenus.

Dans l'expérience VII je galvanise le nerf *D* pendant 15 secondes : les systoles, qui atteignaient le chiffre d'environ 300 à la minute, tombent à 10 pour le temps de l'excitation, ce qui ferait 40 par minute. Le cœur ayant repris son rhythme et sa vitesse antérieurs, je galvanise le nerf *G* pendant 15 secondes aussi : le nombre des pulsations descend à 17, ce qui donnerait 68 par minute.

Autre fait.

Galvanisation du nerf *G*, pendant une minute : le nombre des systoles descend à 76.

Galvanisation du nerf *D*, pendant une minute : le nombre des systoles tombe à 51.

Après une pause de quelques minutes, je reprends la

galvanisation, en commençant par le nerf *D* qui avait été stimulé le dernier dans l'essai précédent, et qui par conséquent devait être le plus fatigué, le moins sensible des deux. Or, j'obtiens un résultat d'une concordance frappante avec le précédent :

Galvanisation du nerf *D* pendant une minute :

51 battements ;

Galvanisation du nerf *G* pendant une minute :

75 battements;

Dans l'expérience VIII, le nerf *G* est galvanisé pendant 15 secondes : on observe 20 pulsations cardiaques pendant ce laps de temps.

Le nerf *D* est soumis à la même condition expérimentale, et pendant les 15 secondes, il ne laisse fournir au cœur que 3 battements.

Dans l'expérience IX, le cœur se contractait 62 fois en 15 secondes après la section des deux nerfs vagues ; on galvanise le nerf *G :* il reste 22 battements ; on galvanise le nerf *D :* il ne reste plus que 3 battements.

Deuxième genre d'essais. — Il est évident que si la galvanisation d'un nerf vague arrête complètement l'action du cœur, alors qu'une galvanisation analogue de l'autre nerf n'obtient que le ralentissement (ou même rien du tout, comme je l'ai vu deux fois), c'est parce que la puissance du premier nerf l'emporte sur la puissance du second.

Or, la différence que j'indique, et dont chacun apprécie aisément la valeur, a été reconnue :

2	fois	dans	l'expérience	I.
2	»	»	»	II.
1	»	»	»	III.
1	»	»	»	VII.
3	»	»	»	VIII.

Ainsi vers la fin de l'expérience VIII, le cœur étant découvert, on observe pendant 20 secondes ses mouvements rapides et réguliers.

On galvanise le nerf *D* pendant 20 secondes : arrêt complet en diastole. On galvanise le nerf *G* à son tour, et 10 contractions se produisent.

Nous avons ici neuf observations, qui déposent dans le même sens que les résultats du premier genre d'épreuves, c'est-à-dire qui sont favorables à la suprématie du pneumogastrique *D*.

Troisième genre d'essais. — Supposez qu'on établisse sur le pneumogastrique *D*, par exemple, une stimulation doucement croissante : arrive un moment où l'innervation caractéristique se manifeste. Que l'on passe alors au nerf *G*, en reprenant la stimulation par son plus faible degré pour l'augmenter lentement. Si l'on obtient la manifestation physiologique de ce nerf avec une stimulation moindre que dans le premier cas, on devra déclarer le nerf *G* plus puissant que le nerf *D*. S'il faut une stimulation égale pour les deux nerfs, afin de leur faire produire le même effet, on leur attribuera une même force. Enfin, si le nerf *G* réclame une excitation plus vive que celle du nerf *D*, pour arriver à égaler simplement les effets développés par le nerf *D*, évidemment on donnera la palme à ce dernier.

Or, que nous a-t-il été donné de voir en faisant subir aux deux pneumogastriques ce genre d'épreuves?

Dans l'expérience II, le nerf *D* est placé sur l'Excitateur; puis la bobine induite est rapprochée lentement de la bobine inductrice ; lorsqu'elle arrive au chiffre 11 de l'échelle de la glissière, le nerf *D* suspend d'une manière complète les mouvements du cœur. Même manœuvre est faite pour le nerf *G*; mais le charriot se trouvant au chiffre 11, il n'y a rien de plus que du ralentissement cardiaque.

A l'expérience III, le charriot étant amené au 16e degré de l'échelle, le nerf *D* ralentit les mouvements du cœur tout autant que le nerf *G* les ralentit, lorsque la bobine est poussée dans la glissière jusqu'au 8e degré.

Expérience VIII : Au 14e degré de l'appareil à glissière, nous obtenons l'arrêt du cœur pendant 15 secondes, quand l'excitation est dirigée sur le nerf *D* ; mais quand elle est portée sur le nerf *G* nous devons emboiter les bobines l'une dans l'autre, et nous n'observons pas même un véritable arrêt ; ce n'est que du ralentissement.

Voilà encore 3 essais qui militent exactement vers les mêmes conclusions que les résultats consignés au 1° et au 2°.

Quatrième genre d'essais. — On lance tour à tour sur les deux nerfs vagues le courant le plus énergique qui se puisse dégager de l'appareil d'induction, dans les circonstances où il fonctionne. On obtient immédiatement l'arrêt des mouvements cardiaques, si rapides qu'ils fussent précédemment et quel que soit le pneumogastrique sollicité. Mais cet arrêt possède une durée plus longue dans un cas. Assurément le nerf dont l'excitation correspond à l'effet le plus durable, sera, de ce chef seul, déclaré le plus puissant vis-à-vis du cœur.

J'interroge mes notes prises, comme toujours, au Laboratoire même, en présence de mes Aides.

Vers la fin de l'expérience II, la poitrine étant ouverte, le cœur battait irrégulièrement environ 7 fois en 20 secondes. On galvanise le nerf *G* : les pulsations s'arrêtent complètement, mais reparaissent au bout de 13 secondes. On galvanise le nerf *D*, les pulsations s'arrêtent complètement, et reparaissent au bout de 22 secondes.

Au commencement de l'expérience III, le nerf *D* est

excité : le cœur s'arrête, pour reprendre ses battements après 28 secondes. Le nerf G est ensuite galvanisé : le cœur s'arrête aussi, mais il recommence ses battements déjà après 3 secondes.

Ici donc encore 2 cas, qui conduisent toujours aux mêmes conclusions. J'en possède deux seulement, parce que pour arrêter complètement les pulsations du cœur en irritant le pneumogastrique G, il fallait employer un courant tellement intense que je redoutais son action énervante sur le pneumogastrique D, qui devait aussi y être exposé à son tour. Je préférais laisser ce dernier irritable et vivace, pour prolonger chacune des expériences à mon aise, et continuer la comparaison.

Cinquième genre d'essais. — Si je provoque directement, par une stimulation mécanique (simple attouchement, friction brusque et circonscrite, petite chiquenaude), la surface d'un cœur dont la contraction *spontanée* vient de s'éteindre ou s'enfuit à grands pas, je détermine immédiatement une contraction.

Mais à l'instant où je vais irriter de cette manière le centre circulatoire, je galvanise comparativement le pneumogastrique D et le pneumogastrique G. Or, pendant la galvanisation du nerf D, ma stimulation mécanique du cœur reste inefficace, tandis que pendant la galvanisation du nerf G, le cœur me répond en se contractant, comme si rien ne le retenait.

C'est ce que j'ai observé à la fin des expériences IV et IX. Dans cette dernière expérience, par exemple, le cœur, complètement découvert, était déjà presque inerte, se contractant à peine de loin en loin. Mais je pouvais, en lui assénant une petite chiquenaude, provoquer une contraction manifeste. Je fais galvaniser le nerf G pendant 10 secondes, et pendant

ce temps là, je donne trois chiquenaudes au cœur : à chacune d'elles, le cœur répond en se contractant. Après une courte halte, le cœur ayant recommencé son jeu ordinaire, on galvanise le nerf *D* pendant 10 secondes ; pendant ce laps de temps trois chiquenaudes, même quatre, sont appliquées sur le cœur, avec une force approximativement égale à celle des précédentes. Mais l'organe demeure immobile, sans aucune réaction. Puis, l'épreuve étant terminée, il reprend la série de ses pulsations naturelles.

Qui ne voit encore ici la prédominance de l'action suspensive du nerf *D*? — Lui, il peut rendre le cœur insensible à une stimulation intercurrente ; il le domine si bien qu'il le tient enchaîné complètement, alors que le nerf *G* est incapable de le maîtriser.

CONCLUSIONS.

Les expériences que j'ai rapportées dans mon Travail sont au nombre de neuf, en ce sens que j'ai expérimenté sur neuf animaux différents. Mais, qu'on veuille bien y songer, chaque *essai* (il m'a plu de choisir ce nom) représente à lui seul une véritable expérience. A ce compte, je possède une somme de trente-sept expériences. C'est là un ensemble de faits qui suffit pour former une conviction, d'autant plus que dans leur variété artificiellement établie, dans leur langage expressément diversifié, ils appellent la même conclusion, avec une constance qui ne s'est jamais démentie.

Je suis donc autorisé à dire, *que les deux nerfs vagues, ou plutôt les nerfs accessoires de Willis, ne se comportent pas d'une manière identique vis-à-vis du cœur. Pour ralentir et suspendre le fonctionnement de cet organe, le nerf droit possède une puissance de beaucoup supérieure à celle du nerf gauche.*

Nous avons vu dans le cours de cette Notice que la pré-

pondérance du nerf droit s'exerce, alors même que son concurrent est en possession de certains avantages, capables de lui assurer la suprématie dans la comparaison.

Chose doublement bizarre, la symétrie physiologique du système nerveux se trouve rompue dans le cas présent; et rompue de telle sorte qu'un nerf du côté *droit* domine plus que le nerf du côté *gauche* un organe qui cependant appartient plutôt à la moitié gauche du corps.

A cette première conclusion, qui énonce un fait nouveau, je puis en ajouter une seconde dès aujourd'hui. Nulle part je n'ai signalé l'influence *exclusive* de l'un ou de l'autre nerf vague sur un département circonscrit du cœur. C'est que, en effet, une différence pareille ne s'est point manifestée, ni par l'observation des aiguilles plongées aux niveaux les plus divers dans le cœur, ni par l'examen de l'organe à nu, alors qu'il palpitait sous mes yeux dans la poitrine entr'ouverte.

Ainsi donc, *la coërcition du cœur, émanée du myélencéphale, s'opère en masse, sans qu'il y ait pour le pneumogastrique gauche ou pour le pneumogastrique droit une sphère d'action exclusive.*

La question que j'ai soulevée présente encore plusieurs parties à éclaircir; la mine, si petite qu'elle soit, est ouverte; elle n'est pas épuisée. J'espère y revenir. Mais en attendant, je m'empresse de communiquer cette Notice, simple essai d'exposé critique et d'expérimentation, au Corps savant, gardien fidèle des intérêts de la science médicale en Belgique.

Je ne terminerai point sans attester le zèle intelligent dont mes Aides ont fait preuve. Je tiens à consigner ici les noms de ces étudiants du doctorat et de la candidature en médecine, qui ont été ou sont encore les préparateurs de mon cours de physiologie : MM. Lacompte, Camille; Lacompte,

Modeste ; Vandenweghe, Aimé ; Dumont, Achille, et Denis, Jules. Ils ont été pour moi des témoins impartiaux, plus tard sincèrement convaincus des conclusions que je formule. Dans les expériences que j'instituais, et qui réclament le concours de plusieurs personnes, ils ont pu voir combien les résultats étaient nets et constants. Aussi je viens offrir avec pleine confiance à l'Académie un Travail où l'illusion personnelle, les préoccupations intéressées, n'ont pu trouver place, et qui ainsi a subi déjà l'épreuve d'une certaine vérification.
